

**Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatisasi  
pada Mesin Mikser Adonan Bahan Pembuat Makaroni  
Berbasis Pengendali Mikro Arduino**

Oleh:

Hilarius Prin Pujianto

NIM: 612012801



Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat memperoleh

Ijasah Sarjana Teknik

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HILARIUS PRIN PUJANTO  
NIM : 612012801 Email : PRINPUJANTO@GMAIL.COM  
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Judul tugas akhir : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM OTOMATISASI  
PADA MESIN MIKSER ADONAN BAHAN PEMBUAT MAKARONI  
BERBASIS PENGENDALI MIKRO ARDUINO  
Pembimbing : 1. IR. F. DALU SETIAJI, M.T.  
2. DEDDY SUSILO, S.T., M.ENG.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga,



29-Januari 18

HILARIUS PRIN PUJANTO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa





## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HILARIUS PRIN PUJANTO  
NIM : 612012801 Email : PRINPUJANTO@GMAIL.COM  
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Judul tugas akhir : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM OTOMATISASI  
PADA MESIN MIKSER ADONAN BAHAN PEMBUAT MAKARONI  
BERBASIS PENGENDALI MIKRO ARDUINO

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 29 JANUARI 2018

HILARIUS PRIN PUJANTO

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

IR. F. DALU SETIAJI, M.T.

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

DEDDY SUSILO, ST., M. ENG.

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

**Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatisasi  
pada Mesin Mikser Adonan Bahan Pembuat Makaroni  
Berbasis Pengendali Mikro Arduino**

Oleh:

**Hilarius Prin Pujianto**

**NIM: 612012801**

Skripsi ini telah diterima dan disahkan  
sebagai salah satu persyaratan guna mencapai

**SARJANA TEKNIK**

dalam

Program Studi Teknik Elektro

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER**

**UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA**

**SALATIGA**

Disahkan Oleh:

**1956**

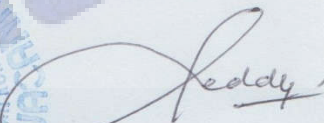
Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. F. Dalu Setiaji, M.T.

Tanggal : 29 Januari 2018



Deddy Susilo, S.T., M.Eng.

Tanggal : 29 Januari 2018



## INTISARI

Sistem ini merealisasikan otomatisasi pada mesin mikser adonan bahan pembuat makaroni berbasis pengendali mikro Arduino Mega 2560. Mesin mikser sebelumnya dikendalikan manual oleh operator berdasarkan pengamatan visual dengan melihat nilai pembacaan sensor arus listrik dan termometer. Komponen pada sistem ini terdiri dari rangkaian pembaca suhu dan arus. Mesin mikser akan berhenti bekerja setelah suhu dan arus yang diatur tercapai. Pengaturan nilai batas suhu, arus, dan waktu dilakukan dengan *keypad* 4x4 dan tampilan yang disediakan berupa 2 set angka dari 7 segmen yang masing-masing 3 digit. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa secara umum, sistem ini dapat bekerja 100%. Operator dapat memanfaatkan tombol *start* untuk membuat sistem bekerja otomatis dan waktu yang dibutuhkan untuk sekali proses menjadi lebih singkat.

Mengetahui,

Mengesahkan,

Penyusun,

Ir. Hartanto Kusuma W, M.T.  
Dekan

Ir. F. Dalu Setiaji, M.T.  
Pembimbing

Hilarius Prin Pujiyanto

## **ABSTRACT**

*This system realizes the automation of mixer machine of dough ingredients of macaroni based on Arduino Mega 2560 microcontroller. The previous machine is controlled manually by the operator based on visual observation by looking at the reading value of the current sensors and thermometer. The components in this system consist of a circuit of temperature and current readers. The mixer machine will stop working after the set temperature and current are reached. Setting of the temperature, current, and time limit values is done with a 4x4 keypad and the display provides 2 sets of numbers from 7 segments with 3 digits each. Test results can be concluded that in general, this system can work 100%. The operator can utilize the start button to make the system work automatically and the time required for one process to be shorter.*

*Ascertain,*

*Approve,*

*Author,*

Ir. Hartanto Kusuma W, M.T.  
*Dean*

Ir. F. Dalu Setiaji, M.T.  
*Mentor*

Hilarius Prin Pujiyanto

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan atas segala berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat kelulusan dari Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer, Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Satya Wacana.

Semua usaha yang penulis lakukan tentu tidak akan berarti tanpa bantuan, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Penulis dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah AgustinusToto Amanto, Ibu Maria Magdalena Wiwik Muryani, dan Adik Laurensia Lantis Dharmastuti yang telah mencurahkan segala kasih sayangnnya kepada penulis.
2. Istri tercinta Yoana Luisa Dian Indraswari yang telah memberikan dorongan kepada penulis, juga anak tercinta Elisabet Tania Adelia Prindiasti yang telah memberikan semangat secara tidak langsung kepada penulis
3. Bapak Ir. Hartanto Kusuma Wardana, M.T. dan Bapak Andreas Ardian Febrianto, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Satya Wacana yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Ir. F. Dalu Setiaji, M.T. dan Bapak Deddy Susilo, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I dan II yang telah bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis melaksanakan skripsi.
5. Romo T. Agus Sriyono SJ, M.A, M.Hum. yang telah memberikan bantuan berupa dana selama penulis belajar di Universitas Kristen Satya Wacana
6. Romo Andreas Sugijopranoto SJ, S.S., M.Sc. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di Universitas Kristen Satya Wacana
7. Bapak Y.V. Yudha Samodra HM, ST.,M.Eng. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di Universitas Kristen Satya Wacana
8. Rekan-rekan instruktur Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik ATMI Surakarta yang telah memberikan dorongan kepada penulis.

Banyak pihak yang mungkin tidak disebutkan di sini karena keterbatasan ruang, untuk itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Salatiga, 14 Desember 2017

Penulis





## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                                       | i   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                   | ii  |
| INTISARI .....  | iii |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                     | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                                      | v   |
| DAFTAR ISI .....  | vii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                       | ix  |
| DAFTAR TABEL .....  | x   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                     | xi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                   | 1   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                          | 1   |
| 1.1 Tujuan .....  | 7   |
| 1.2 Spesifikasi Alat .....                                | 7   |
| 1.3 Sistematika Penulisan .....                           | 8   |
| BAB II DASAR TEORI .....                                  | 9   |
| 2.1 Arduino Mega 2560.....                                | 9   |
| 2.2 Keypad 4x4.....                                       | 10  |
| 2.3 Sensor Arus Non Invasi .....                          | 11  |
| 2.4 Termokopel Tipe K .....                               | 12  |
| 2.5 Penguat Non <i>Inverting</i> .....                    | 13  |
| BAB III PERANCANGAN SISTEM .....                          | 15  |
| 3.1 Cara Kerja Sistem .....                               | 15  |
| 3.2 Diagram Blok Sistem .....                             | 17  |
| 3.3 Rangkaian Pembaca Suhu.....                           | 17  |
| 3.4 Rangkaian Pembaca Arus .....                          | 19  |
| 3.5 Rangkaian Penampil .....                              | 22  |
| 3.6 Pengalamatan Pengendali Mikro Arduino Mega 2560 ..... | 23  |
| 3.7 Tata Letak Komponen pada Kotal Panel .....            | 24  |
| BAB IV PENGUJIAN ALAT .....                               | 26  |
| 4.1 Pembacaan Suhu .....                                  | 26  |
| 4.2 Pembacaan Arus .....                                  | 30  |

|   |    |
|---|----|
| 4.3 Perbandingan Waktu Permesinan ..... | 32 |
| 4.4 Pewaktu dan Alarm .....             | 33 |
| 4.5 Tombol <i>Emergency</i> .....       | 35 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....        | 37 |
| 5.1 Kesimpulan .....                    | 37 |
| 5.2 Saran Pengembangan.....             | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                    | 39 |
| LAMPIRAN .....                          | 40 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1. Mesin Mikser Adonan Bahan Pembuat Makaroni .....             | 2  |
| Gambar 1.2. Saklar dan Penunjuk Besaran Arus Listrik .....               | 3  |
| Gambar 1.3. Sensor Arus dan Bagian Dalam Kotak Kendali .....             | 4  |
| Gambar 1.4. Termometer Bimetal .....                                     | 4  |
| Gambar 1.5. Pewaktu Digital .....  | 5  |
| Gambar 1.6. Kotak Panel Kendali Otomatis .....                           | 6  |
| Gambar 1.7. Bahan Adonan untuk Sekali Proses .....                       | 6  |
| Gambar 2.1. Arduino Mega 2560.....                                       | 10 |
| Gambar 2.2. <i>Keypad</i> 4x4 .....                                      | 11 |
| Gambar 2.3. Sensor Arus Non Invasi SCT013-000.....                       | 12 |
| Gambar 2.4. Termokopel .....   | 13 |
| Gambar 2.5. Penguat Non <i>Inverting</i> .....                           | 14 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir .....   | 16 |
| Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem .....                                    | 17 |
| Gambar 3.3. Rangkaian Penguat Sinyal dari Termokopel .....               | 19 |
| Gambar 3.4. Prinsip Kerja SCT013-000 .....                               | 20 |
| Gambar 3.5. Konversi Arus Keluaran Sensor Menjadi Tegangan .....         | 21 |
| Gambar 3.6. Konversi Tegangan Sensor agar Terbaca Pengendali Mikro ..... | 21 |
| Gambar 3.7. Rangkaian Pengkondisi Sinyal dari SCT013-000 .....           | 22 |
| Gambar 3.8. Rangkaian Penampil 7 Segmen .....                            | 22 |
| Gambar 3.9. Bagian Dalam Kotak Kendali Otomatis .....                    | 24 |
| Gambar 3.10. Bagian Luar Kotak Kendali Otomatis .....                    | 25 |
| Gambar 4.1. Grafik Pembacaan Suhu Kondisi 1 .....                        | 28 |
| Gambar 4.2. Grafik Pembacaan Suhu Kondisi 2 .....                        | 29 |
| Gambar 4.3. Grafik Pembacaan Suhu Kondisi 3 .....                        | 29 |
| Gambar 4.4. Grafik Pembacaan Arus .....                                  | 32 |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.1. Daftar Masukan dan Keluaran Pengendali Mikro .....   | 23 |
| Tabel 4.1. Perbandingan Pembacaan Suhu pada Kondisi 1 dengan Nilai Trimpot<br>sesuai dengan Perancangan ..... | 27 |
| Tabel 4.2. Perbandingan Pembacaan Suhu pada Kondisi 2 dengan Nilai Trimpot<br>sesuai dengan Perancangan ..... | 27 |
| Tabel 4.3. Perbandingan Pembacaan Suhu pada Kondisi 3 dengan Nilai Trimpot<br>sesuai dengan Perancangan ..... | 28 |
| Tabel 4.4. Perbandingan Pembacaan Arus .....  | 31 |
| Tabel 4.5. Waktu Pemrosesan tanpa Sistem Otomatis .....   | 32 |
| Tabel 4.6. Waktu Pemrosesan dengan Sistem Otomatis .....  | 33 |
| Tabel 4.7. Perbandingan Pembacaan Pewaktu .....   | 34 |
| Tabel 4.8. Hasil Percobaan Alarm .....  | 35 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1. Cara Penggunaan Alat .....          | 40 |
| Lampiran 2. Program pada Arduino Mega 2560..... | 43 |

